

# Termoregolazione e contabilizzazione Lo stato dell'arte

*Ing. Laurent SOCAL*

# **Le figure professionali coinvolte, il progetto e la documentazione richiesta**

# Dal passato al futuro...



## In passato

- **La contabilizzazione individuale è un fatto volontario**
- I criteri di ripartizione condivisi ed accettati, non necessariamente sono precisi e coerenti

## ... ma adesso

- **La contabilizzazione individuale diventa un obbligo** (disposizione cogente) richiesta dal Dlgs 102/14
- Il Dlgs 102/14 richiama esplicitamente la norma UNI 10200
- **Viene sanzionato anche chi effettua una ripartizione dei costi non conforme alla UNI 10200**

# Da dove veniamo

- **Da decenni si fanno pochissimi impianti centralizzati nuovi, di tipo «a zone» ovvero a «distribuzione orizzontale»**
- Si fanno invece impianti autonomi: una caldaia, un rotolo di tubo, alcuni radiatori, un termostato, facile...
- Negli impianti di riscaldamento centralizzati esistenti
  - L'installatore spesso non guarda il progetto (se c'è) ed installa i prodotti che abitualmente rivende
  - il post-getto si fa solo in caso di controlli o richiesta di documentazione
  - Al massimo, si cambia la caldaia con una un po' più grande
  - Se si cambia la pompa, si guarda il diametro del tubo e la si aumenta

**Ci vuole impegno perchè una caldaia non funzioni...**

**Troppo facile. Gli operatori sono impigriti.**

# Che tipo di interventi sono da fare

- **Termoregolazione con valvole termostatiche**
  - Si entra in casa di tutti
  - L'impianto potrebbe funzionare male e fare rumore
- **Contabilizzazione**
  - **Funziona bene...** ed emergono tutte le differenze fra appartamenti
  - Se i conti non sono completamente in chiaro, i condomini non li capiscono e diventano sospettosi.
- Si disseminano centinaia di dispositivi nel condominio
- Entrambi questi interventi possono generare malfunzionamenti (termoregolazione) e/o contenzioso (contabilizzazione)
- Ogni contestazione passa per l'ufficio dell'amministratore.



**Si tratta di interventi utili ma vanno eseguiti correttamente  
... altrimenti sono guai e perdite di tempo a non finire**

**L'impianto di contabilizzazione  
decide un esborso in denaro.  
Il sistema e la sua gestione  
devono essere “solidi” per prevenire e  
reggere le inevitabili contestazioni**



# Errori frequenti nel passato

Le valvole termostatiche fischiano	Pompe con prevalenza fissa ed esagerata
Le valvole termostatiche non funzionano	Impiego di tipi economici a dilatazione di cera, con tendenza al grippaggio estivo, mal posizionate...
I ripartitori danno i numeri	Occorre posizionarli accuratamente, rilevare la dimensione dei radiatori, fare una conduzione equilibrata dell'impianto ed effettuare i conteggi per l'amministratore
I contacalorie diretti non funzionano	Montati su impianti con $\Delta T$ troppo bassi. Molti contacalorie smettono di contare se $\Delta T < 1 \text{ }^\circ\text{C}$
I gestori rovinano gli impianti	Zero investimenti, riduzione della temperatura in caldaia (condensazione) in generatori non previsti per questa marcia
Per risparmiare occorre spegnere gli impianti	Vero solo con vecchi generatori atmosferici o con pessima coibentazione
In alcuni locali fa freddo	Aumento della potenza della caldaia anziché ridurla e bilanciare l'impianto
L'impianto consuma più di prima	Errata individuazione delle cause del consumo Errato impiego di caldaie a condensazione

# PER FARE UN INTERVENTO OCCORRE ...

1. Individuare le opportunità di risparmio energetico o conoscere gli obblighi
2. Decidere l'intervento
3. Progettare l'intervento
4. Finanziare l'intervento
5. Realizzare l'intervento
6. «Collaudare» le opere e mettere in servizio gli impianti
7. Condurre correttamente l'impianto
8. Eseguire la ripartizione dei costi
9. Mantenere l'impianto efficiente
10. Verificare i risultati raggiunti

PUBBLICA  
AMMINISTRAZIONE

MASS-MEDIA

PROGETTISTA

BANCA

COSTRUTTORI  
APPARECCHI

PROPRIETARIO

DIRETTORE  
LAVORI

AMMINISTRATORE

INSTALLATORE

CONDUTTORE  
GESTORE

MANUTENTORE

**... e qualcuno deve coordinare e garantire il tutto...**



# Azioni, professionisti, documenti

Sapere cosa si deve fare e decidere	→	Progettista Consulente	→	Obblighi di legge Diagnosi (opportunità)
Progettare l'intervento	→	Progettista	→	<b>Progetto</b> <i>Capitolato</i>
Finanziare l'intervento	→	Banca	→	<b>Finanziamento diretto</b> <i>Servizio energia, CRE, ...</i>
Realizzare l'intervento	→	Installatore Costruttore Direttore lavori	→	<b>Dichiarazione di conformità</b> Certificato di collaudo <b>Istruzioni per l'uso</b>
Condurre l'impianto	→	Conduttore	→	Giornale di bordo
Manutenere l'impianto	→	Manutentore	→	Rapporto di controllo tecnico
Amministrare e ripartire i costi	→	Amministratore gestore	→	<b>Tabelle millesimali</b> <b>Schema di</b> <b>ripartizione dei costi</b>

# Ci vuole il progetto ?

## Legge 10/91 Art. 26 Comma 3

**Gli edifici pubblici e privati,  
qualunque ne sia la destinazione d'uso,  
e gli impianti non di processo ad essi associati  
**devono essere progettati e messi in opera  
in modo tale da contenere al massimo,  
in relazione al progresso della tecnica,  
i consumi di energia termica ed elettrica.****

# ...certo che si...

**L 10/91, art. 26, comma 5**

L'adozione dei sistemi di termoregolazione e di contabilizzazione del calore è una **INNOVAZIONE** (= "qualcosa di nuovo").

Nello specifico si introducono due funzioni (termoregolazione e contabilizzazione) che prima non erano presenti (nuove)



**L 10/91, art. 26, comma 3**

Gli impianti tutti devono essere progettati ...



**I sistemi di termoregolazione e contabilizzazione devono essere progettati ai sensi della legge 10/91**

# Il progetto va depositato in comune?

## **Legge 9/01/1991 n° 10 Art. 28**

**Il proprietario dell'edificio, o chi ne ha titolo, deve depositare in comune, in doppia copia insieme alla denuncia dell'inizio dei lavori relativi alle opere di cui agli articoli 25 e 26, il progetto delle opere stesse corredate da una relazione tecnica, sottoscritta dal progettista o dai progettisti, che ne attesti la rispondenza alle prescrizioni della presente legge.**

# Chi ci impone un «progetto»?

Legge 46/90 → DM 37/08

- Tutti gli interventi vanno progettati ai fini della sicurezza

Legge 10/91 → Dlgs 192/leggi regionali

- Tutti gli interventi vanno progettati ai fini dell'efficienza energetica

DM 26/06/2015

- Riqualificazione energetica: qualsiasi intervento che incida sulla prestazione energetica dell'edificio va progettato

**Semplice buon senso...**

***Pensare... prima di fare***

***Il lavoro va fatto prima con la testa e poi con le mani***

# Cosa vuol dire progettare?

~~... carta, timbro, firma e parcella...~~

... pensare prima di fare ...

... siamo tutti d'accordo ma non è facile da mettere in pratica nel paese del post-getto e del «quanto costa il pacchetto a radiatore»



Installazione Contabilizzazione  
pacchetto base in KIT per ogni  
radiatore ( valvola termostatica,  
detentore e ripartitore) € 70,00

**Chiamaci!**  
**800 000000**  
per informazioni

oppure scrivici **un' email**



# Cosa vuol dire progettare

**Immaginare e definire un sistema che soddisfa un'esigenza del committente**

- Cosa si vuol ottenere → il servizio da ottenere
- Con quali vincoli → come si risponde alla legge ?
- Con quali mezzi → con quali apparecchi, collegati come?
- Con quali costi → calcolo di prestazione energetica ed economica
- Come utilizzarli → istruzioni per l'uso
- Come mantenerlo → istruzioni di manutenzione

**PROGETTO: PENSARE PRIMA DI FARE E  
TRASMETTERE QUESTE INFORMAZIONI A CHI DOVRA'  
REALIZZARE, INSTALLARE E GESTIRE L'IMPIANTO**

## Il capitolato...

- **E' solo una piccola parte specifica** del progetto che serve a facilitare la redazione ed il confronto delle offerte
- Ogni voce dovrebbe contenere le condizioni essenziali per identificare un prodotto soddisfacente alle esigenze del progetto
- ... spesso sono scritte per blindare la scelta del proponente ed escludere altri prodotti



# Un impianto

## ... di termoregolazione...

→ Per funzionare correttamente

deve essere correttamente dimensionato

*(scelta preregolazione, scelta della pompa, messa a punto della curva climatica, ...)*

## ... di contabilizzazione ...

→ Per non generare contestazioni

deve essere installato e documentato in maniera precisa in modo che l'utente veda una catena di calcolo esplicita da ciò che legge sui dispositivi a ciò che deve pagare...

... altrimenti sono **centinaia di dispositivi** che possono dare fastidio e decine di persone che troveranno tutte le scuse per non pagare

# Come si verifica se un documento è ben fatto?

- **Chi dovrà leggere** quel documento?
- **Cosa deve trovare** in quel documento?
- E' scritto in modo che lo **capisca**?

Esercizi:

- una diagnosi energetica...
- una legge dello stato italiano...



# La termoregolazione

**... comporta la riprogettazione della rete di distribuzione con funzionamento a portata variabile...**

- Che tipo di valvole termostatiche od elettriche occorre usare?**
- Per le termostatiche, che valore di preregolazione occorre impostare?**
- Che pompa occorre scegliere ?**
- Che parametri occorre inserire nella pompa?**
- Occorre modificare la curva climatica e se si, come?**
- Prima messa in servizio e ottimizzazione del funzionamento del sistema (commissioning...)**

**Un progetto ben fatto deve rispondere a TUTTE queste domande**

# Chi deve leggere il progetto

Nel caso dell'impianto di **termoregolazione**:

- **L'installatore** deve trovare le **tipologie di valvole** termostatiche da utilizzare
- **L'installatore** deve trovare la **preregolazione** delle valvole
- **L'installatore** deve trovare la **pompa** da installare
- **L'installatore** deve trovare i **parametri** da inserire nella pompa elettronica
- **L'installatore** deve trovare le indicazioni sulle prime modifiche da effettuare sulla **curva climatica**
- **Il committente** deve trovare le istruzioni per l'uso del suo impianto

# La contabilizzazione

**... comporta l'installazione di dispositivi che permettano di determinare anno per anno i «consumi effettivi»...**

- **Che tipo di contatori individuali o ripartitori installare per ottemperare agli obblighi di legge?**
- **Per i ripartitori, qual'è la potenza dei radiatori?**
- **Occorre installare altri contatori termici od elettrici, oltre a quelli individuali e/o ai ripartitori?**
- **Che parametri occorre inserire nei contatori e nei ripartitori?**
- **Quali dati occorre leggere a fine stagione per poi eseguire il riparto?**
- **Quali altri parametri e dati servono oltre alle letture?**
- **Prima messa in servizio e verifica del funzionamento del sistema (commissioning...)**

**Un progetto ben fatto deve rispondere a TUTTE queste domande**

# Chi deve leggere il progetto?

## Nel caso dell'impianto di contabilizzazione:

- **L'installatore** deve trovare gli apparecchi da installare
- **L'installatore** deve trovare le potenze dei corpi scaldanti per impostarle nei ripartitori
- **L'esecutore della ripartizione** deve trovare il procedimento di calcolo della ripartizione e tutti i parametri che servono: millesimi, valore dei consumi involontari, rendimento medio del generatore (se il calore utile non è misurato), potere calorifico del gas, dove leggere le grandezze misurate ...
- **I committenti** devono poter capire come gli sono stati attribuite le potenze dei corpi scaldanti ed i millesimi: da dove vengono le cifre che compaiono nel conto?

# Il contenuto minimo del progetto della contabilizzazione

Nel capitolo 11 viene definito il contenuto minimo del progetto di un sistema di contabilizzazione

- **Scelta del sistema** di contabilizzazione e termoregolazione
  - Obblighi di legge → priorità alla contabilizzazione diretta
  - Tipologia di impianto → rete di distribuzione, terminali di erogazione tipo di generatore
- **Indicazione di tutte le apparecchiature** da installare e delle relative caratteristiche tecniche
  - Lista materiali con specifica tecnica
- **Definizione della procedura di riparto** da applicare per il sistema edificio-impianto in oggetto;
  - Sequenza di calcoli da effettuare per generare il riparto a partire dalle letture generate dalle apparecchiature scelte
- **Indicazione di tutti i dati necessari**, in funzione del sistema di contabilizzazione e termoregolazione previsto, per l'applicazione della procedura di riparto definita
  - Proposta di tabelle millesimali, potenze termiche dei corpi scaldanti, rendimento generatore, ecc.

## INDICE

<b>1</b>	<b>Introduzione</b> .....	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Riferimenti legislativi e normativi</b> .....	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>Disposizioni di legge applicabili all'intervento</b> .....	<b>4</b>
<b>4</b>	<b>Identificazione della potenza dei corpi scaldanti</b> .....	<b>5</b>
<b>5</b>	<b>Dimensionamento e criteri di posa delle apparecchiature</b> .....	<b>5</b>
5.1	Termoregolazione .....	5
5.2	Contabilizzazione riscaldamento .....	7
<b>6</b>	<b>Criteri di ripartizione (UNI 10200)</b> .....	<b>7</b>
6.1	Determinazione della nuova tabella millesimale preriscaldamento riscaldamento .....	7
6.2	Determinazione del rendimento medio stagionale di generazione.....	8
6.3	Determinazione dei consumi involontari per riscaldamento .....	8
6.4	Determinazione dei consumi di energia elettrica .....	9
<b>7</b>	<b>Calcolo esempio di ripartizione 1° anno</b> .....	<b>9</b>
<b>8</b>	<b>Calcolo della ripartizione delle spese negli anni successivi</b> .....	<b>9</b>

## CONDOMINIO ESEMPIO 8 APPARTAMENTI

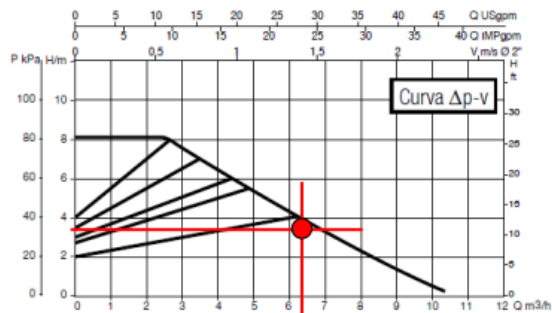
Indirizzo

### INSTALLAZIONE DI UN SISTEMA DI TERMOREGOLAZIONE E CONTABILIZZAZIONE IN UN EDIFICIO ESISTENTE.

### RELAZIONE TECNICA DI PROGETTO EX ARTICOLO 26 COMMA 3 L10/1991

Pompa selezionata: XXXXXXXXXXXXXXX o equivalente

Il punto di lavoro di progetto della pompa selezionata è quello indicato:



Il punto di lavoro di progetto riportato sulla caratteristica della pompa XXXXXXXXXXXX

La pompa di circolazione dovrà essere parametrizzata nella maniera seguente:

- Regolazione a pressione proporzionale alla portata
- Prevalenza alla portata di 6 m³/h: 4 m c.a.

12 appartamenti

dell'impianto di contabilizzazione - Allegato n°1

corpi scaldanti dell'unità immobiliare: ROSSI

Interno 1

LOCALE	RADIATORE										Potenza con Δt 60 °C (³)	Parametri ripartitore		
	Tipo (¹)	largh	Alt	Prof	Elem	DN	L	S	V	C (²)		W	Matricola	Kc
		mm	mm	mm	n		m	m²	m³	W/m³				
CUCINA	ACC_COL_DIAF	630	700	110	7	3/8	3	1,175	1,1746	16.900	<b>1.270</b>	0	1,04	1,270
SOGGIORNO 1	ACC_COL_DIAF	810	700	110	9	3/8	3	0,883	1,4662	16.900	<b>944</b>	0	1,04	0,944
SOGGIORNO 2	ACC_COL_DIAF	450	900	110	5	1/2	3	1,466	1,1070	16.900	<b>1.619</b>	0	1,04	1,619
CAMERETTA	ACC_COL_DIAF	450	700	110	5	1/2	3	1,107	0,8830	16.900	<b>1.205</b>	0	1,04	1,205
CAMERA 1	ACC_COL_DIAF	900	700	110	10	3/8	3	0,883	1,6120	16.900	<b>944</b>	0	1,04	0,944
CAMERA 2	ACC_COL_DIAF	900	700	110	10	1/2	3	1,612	1,6120	16.900	<b>1.782</b>	0	1,04	1,782
BAGNO	ACC_COL_DIAF	360	700	110	4	3/8	3	0,737	0,7372	16.900	<b>781</b>	0	1,04	0,781



# Progettazione dei sistemi di termoregolazione e contabilizzazione

- ▶ **Perchè ?**
  - ▶ **Progettare = pensare prima di fare**
  - ▶ **L 10/91, articolo 26, commi 3 e 5, progettazione obbligatoria degli impianti**
- ▶ **Come ?**
  - ▶ **Norme di settore: UNI 10200 e norme collegate**
- ▶ **Da chi ?**
  - ▶ **L 10/91, articolo 28 → professionisti abilitati**
- ▶ **Cosa deve contenere il progetto (UNI 10200 §11)**
  - ▶ **Scelta del tipo di sistema in funzione dello stato corrente**
  - ▶ **Dimensionamento e criteri di posa delle apparecchiature**
  - ▶ **Definizione della procedura di riparto coerente con le apparecchiature installate**
  - ▶ **Indicazione di tutti i dati necessari**
  - ▶ **Soluzione dei casi anomali (corpi scaldanti di tipo diverso)**

**Un esempio di calcolo di ripartizione potrebbe essere utile**

# Indice tipo di un progetto

- 1 Introduzione
- 2 Riferimenti legislativi e normativi
- 3 Disposizioni di legge applicabili all'intervento
- 4 Svolgimento dell'incarico
- 5 Identificazione della potenza dei corpi scaldanti
- 6 Dimensionamento e criteri di posa delle apparecchiature
  - 6.1 Termoregolazione dell'impianto di riscaldamento
  - 6.2 Contabilizzazione del servizio riscaldamento
  - 6.3 Contabilizzazione del servizio acqua calda sanitaria
- 7 Criteri di ripartizione
  - 7.1 Determinazione della nuova tabella millesimale per riscaldamento
  - 7.2 Determinazione della nuova tabella millesimale per acqua calda sanitaria
  - 7.3 Determinazione del consumo totale per riscaldamento e produzione di acqua calda sanitaria
  - 7.4 Rendimento medio stagionale di generazione
  - 7.5 Determinazione dei consumi volontari ed involontari per acqua calda sanitaria
  - 7.6 Determinazione dei consumi involontari per riscaldamento
  - 7.7 Determinazione dei consumi di energia elettrica
  - 7.8 Contabilizzazione dei bollitori termoelettrici
- 8 Calcolo esempio di ripartizione 1° anno
- 9 Calcolo della ripartizione delle spese negli anni successivi

# Come si procede...

- **Identificare il tipo di rete e di impianto di riscaldamento e produzione di acqua calda sanitaria**

- Casi di impossibilità tecnica e non convenienza economica
- Impianto di riscaldamento a colonne montanti o a zone?
- Presenza di zone con corpi scaldanti di tipo diverso?
- Previsione di utilizzo del riparto semplificato?

**In collaborazione informale con tecnico**, richiedere preparazione offerta per progettazione, direzione lavori e collaudo ovvero relazione su impossibilità tecnico/economica e plausibilità criterio semplificato. Tenere conto dei contenuti richiesti alla progettazione.

- **Assemblea iniziale: spiegazione del problema e degli obblighi**

Presentazione dell'obbligo di legge e del percorso realizzativo corretto

- Informare i condomini anche sulle sanzioni
- Informare sui potenziali risparmi (attenzione sono globali)

**Delibera dell'installazione del sistema di termoregolazione e contabilizzazione**

**Delibera di adottare il criterio semplificato se risulta possibile**

**Incarico all'amministratore di ricercare un professionista**



# Maggioranze

- Validità delle delibere art 1136
  - Comma 2: maggioranza degli intervenuti, metà del valore dell'edificio → regola generale
  - Comma 5: maggioranza degli intervenuti, due terzi del valore dell'edificio → per casi speciali
- Innovazioni art. 1120
  - In generale art. 1136 comma 5 → maggioranza + 2/3 valore
  - Per alcune meritevoli, art. 1136 comma 2 → maggioranza + 1/2 valore
- L10/91 – art 26. Progettazione, messa in opera ed esercizio di edifici e di impianti
  - Comma 2: Per gli interventi sugli edifici e sugli impianti volti al contenimento del consumo energetico ed all'utilizzazione delle fonti di energia di cui all'articolo 1, individuati attraverso un **attestato di certificazione energetica o una diagnosi energetica realizzata da un tecnico abilitato**, le pertinenti decisioni condominiali sono valide se adottate con la **maggioranza degli intervenuti, con un numero di voti che rappresenti almeno un terzo del valore dell'edificio → ultraridotta.**
  - Comma 5: Per le innovazioni relative all'adozione di sistemi di **termoregolazione e di contabilizzazione del calore e per il conseguente riparto degli oneri di riscaldamento in base al consumo effettivamente registrato**, l'assemblea di condominio delibera con le maggioranze previste dal secondo comma dell'articolo 1120 del codice civile (**maggioranza + 1/2 valore**).

# Come si procede: inizio

- **Assemblea** per decisione incarico di progettazione
  - Presentazione delle offerte di progettazione
  - Delibera del lavoro di progettazione
    - attenzione al lavoro del rilievo, questo potrebbe essere parte dell'installazione
  - Delibera delle richieste di offerta per l'installazione
- **Professionista** incaricato
  - Preparazione del progetto di massima
  - Preparazione del capitolato delle opere / specifica di fornitura ed installazione
- **Amministratore**
  - Inviare le specifiche e raccogliere le offerte di installazione
- **Assemblea** per delibera esecuzione lavori
  - Valutazione delle offerte di installazione con l'aiuto del progettista
  - Delibera dell'assegnazione del lavoro
  - Delibera del finanziamento definitivo

# Come si procede: maggioranze

- **Amministratore**

  - Raccolta dei fondi

  - Comunicazione dell'incarico alla ditta installatrice

  - Riunione sul posto con installatore e progettista

- **Progettista**

  - Finalizzazione del progetto esecutivo

  - Controllo dell'esecuzione (direzione lavori, che dovrebbe essere prevista nell'incarico)

- **Installatore**

  - Esecuzione dei lavori di installazione della termoregolazione

  - Esecuzione dei lavori di installazione della contabilizzazione

- **Assemblea per criterio di riparto e istruzioni**

  - Illustrazione del funzionamento della termoregolazione e contabilizzazione, consegna delle istruzioni per gli utenti

  - Presentazione del nuovo criterio di riparto

  - Delibera del nuovo criterio di riparto

  - Delibera di incarico per la gestione del sistema di contabilizzazione

# Come si procede

- **Installatore e progettista (inizio stagione di riscaldamento)**

Collaudo e prima messa in servizio dei sistemi di termoregolazione e contabilizzazione

Esecuzione di lettura iniziale (verifica azzeramento visibilità di tutti i dispositivi)

Consegna della documentazione finale dell'impianto

Disegni "as built", dichiarazione di conformità, ecc.

- **Amministratore**

Archivia la documentazione progettuale

Segue la gestione dell'impianto di contabilizzazione

→ Durante la prima stagione di contabilizzazione si raccomanda una lettura intermedia